

---

(19) Japan Patent Office  
(12) Official Gazette of Unexamined Patent Applications (A)

(11) Patent Application Publication No: 2-12492  
(43) Patent Application Publication Date: January 17, 1990

Request for Examination: Not yet received

Number of Claims: 1

Total Pages: 4

---

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>	Identification Code	Internal File Nos.
G 07 D 7/00	[blank]	E 8610-3E

---

(54) Title of Invention: A Photoelectric Converter

(21) Patent Application No: 63-160889

(22) Patent Application Date: June 30, 1988

(72) Inventor: Osamu YAMAKAWA  
Toshiba Yanagicho Plant  
70, Yanagi-cho, Saiwai-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa-ken

(71) Applicant: Toshiba Corporation  
72, Horikawa-cho, Saiwai-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa-ken

(74) Agent: Tadasuke NORIBE, Patent Attorney (and 1 other)

---

## SPECIFICATION

### 1. TITLE OF THE INVENTION

**A Photoelectric Converter**

### 2. CLAIM

**A photoelectric converter, wherein the photoelectric converter detects patterns on printed documents from reflected light using photoimage sensors with scanning functions and sensitivity to a plurality of wavelengths, and wherein the standard light reflection plate is disposed in the scanning area of the image sensors so as to reflect the standard light and reflect different wavelengths in the scanning position when a detectable object is not present.**

### 3. DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

**(Object of the Present Invention)**

**(Industrial Field of Application)**

**The present invention pertains to a photoelectric converter used to photoelectrically convert and read images of scanned documents such as notes of paper currency.**

**(Prior Art)**

**Photoelectric converters of the prior art are used to detect printed patterns on printed documents and identify the type of printed document as shown in FIG 7.**

In FIG 7, a specific field is illuminated by a light source 71, and the light reflected from the object in the field is captured by a color line sensor 73 by way of a photographic lens 72.

The printed document 74 is sandwiched between the belts 75, moved into the field at a specific speed in direction x, and scanned by the color line sensor 73 in direction y. The printed document is scanned in two dimensions and signals are obtained.

The RGB color component is contained in the output signals from the color line sensor 73, and these are processed separately from the printed pattern (not shown).

Here, a photoelectric converter is used to reliably detect and identify the printed pattern.

The photoelectric converter has to (1) detect and compensate for changes in signal amplitude due to lamp deterioration or dust, (2) automatically detect dust on the optics or sensors, and (3) detect the edges of the printed document for signal processing. In order to perform these functions, a standard light reflection plate 74 is ordinarily disposed in the scanning field.

The standard light reflection plate 74 shown in FIG 8 is most often used in the prior art. The center of a piece of highly reflective opal glass 74a is disposed in the middle of the scanning area as shown by arrow y. Both ends 74b are processed with black plating to reduce the reflectivity.

The scanning signals are the signals shown in FIG 10 (a). In order to perform function (1), the voltage in the center I is sampled when printed document is absent. The voltage is supplemented for AGC use. The detection of high voltage in the scanning signals on both ends II, III (dotted lines) is used to detect the edges for function (3). The detection of low voltage in the scanning signals from the center of the

scanning field is used to detect dust contamination for function (2). However, because there is no detection of signal voltage on both ends of the field, dust contamination cannot be detected in these areas.

The standard light reflection plate 74 is also used as shown in FIG 9. In this case, highly reflective opal glass 74c is disposed over the entire scanning direction y. This standard light reflection plate satisfies functions (1) and (2), but cannot detect the edges of the printed document to satisfy function (3) because the voltage from the entire field is highly angular as shown in FIG 10 (b).

**(Problem Solved by the Invention)**

Photoelectric converters of the prior art are able to detect the edges of printed documents but cannot automatically detect all changes in scanning signals and cannot detect all attached dust. As a result, these devices cannot accurately detect all scanning signals.

**(Configuration of the Present Invention)**

**(Means of Solving the Problem)**

The present invention is a photoelectric converter, in which the photoelectric converter detects patterns on printed document from reflected light using photoimage sensors with scanning functions and sensitivity to a plurality of wavelengths, and in which the standard light reflection plate is disposed in the scanning area of the image sensors so as to reflect the standard light and reflect different wavelengths in the scanning position when a detectable object is not present.

**(Operation)**

Because the voltage of all scanning signals with wavelengths outside the specific scanning location is detected, the present invention is able to sample portions and use standard AGC signals. The scanning signals with wavelengths from which voltage cannot be obtained in the specific scanning location can be used to detect the edges of the printed document. Because scanning signals with specific wavelengths are obtained from the entire scanning field, these signals can be used to detect dust contamination.

**(Preferred Embodiments)**

A preferred embodiment of the present invention is shown in FIG 1 through FIG 6. In FIG 1, a specific field is illuminated by a light source 11, and the light reflected from the object in the field is captured by a color line sensor 13 by way of a photographic lens 12. The printed document 14 is sandwiched between the belts 15, moved into the field at a specific speed in direction x, and scanned by the color line sensor 13 in direction y. The printed document is scanned in two dimensions and signals are obtained. The RGB color component is contained in the output signals from the color line sensor 13. These are amplified to a specific voltage by amplifier 14, separated into R, G and B color signals by the color separating circuit 15, and used by the identifier 16 if necessary to determine the printed pattern.

A timing sensor 17 is disposed along the conveyance route of the printed document to detect the arrival of the printed document. The output from the timing sensor 17 is supplied to the timing control circuit 18. The timing control circuit 18 controls the operation of the line sensor 13, the color separating circuit 15 and the control circuit 16 [sic] based on signals from the timing sensor 17.

The control circuit 16 [sic] finds the edges of the printed document, detects the pattern, and determines the type of printed document. It also determines whether there is any dust on the optics. In other words, the identifier 16 is connected to the standard signal generator 17 [sic]. In a specific period of time after the timing sensor 17 detects the arrival of a printed document (from the arrival of the printed document in

the scanning field to the departure of the printed document from the scanning field), the printed document is identified based on the standard signals from the standard signal generator 17 [sic].

When there is no note of paper currency in the scanning field, the presence of dust on the optics can be detected using the output from the timing sensor 17.

FIG 2 and FIG 3 are used to explain the configuration of the standard light reflection plate 21. A sheet of opal glass 23 that can reflect all R (red), G (green) and B (blue) wavelengths detectable by the color line sensor shown in FIG 4 is disposed on a metal base 22. Sharp cut filters 24 with transmittivity properties A shown by the dotted line in FIG 4 are disposed on both ends of the opal glass 23 to reflect light in the R, G and B wavelengths from the center of the y-direction scanning field shown by the arrow. Only light in the R wavelength is reflected from both edges of the y-direction scanning field to the R, G, and B color line sensor.

When the color line sensor scanning signals are separated into R, G and B color sensors, the signals shown in FIG 5 and FIG 6 are obtained.

FIG 5 shows the signals that are obtained when there is nothing in the scanning field. FIG 6 shows the signals from a printed document P in the scanning field as indicated by the dotted lines in FIG 2.

As shown in FIG 5, R (red) signals can be obtained for the entire scanning field when there is no printed document in the scanning field. The properties of the sharp cut filters 24 allow G (green) and B (blue) signals to be obtained only in the center of the scanning field.

Also, as shown in FIG 6, all of the R, G, B signals are obtained for the printed document.

The following is an explanation of the operation of this configuration.

The timing control circuit 18 sets the gain controls for the amplifier 14 based on the output from the timing sensor 14 [sic]. When there is no printed document in the scanning field as shown in FIG 1, the color signals in the center are sampled and detected during period "1" by the AGC sampler (AGT) in the AGC circuit 18 [sic]. The SGC circuit 17 controls the gain of the amplifier 14 so as to maintain a specific voltage for the output from the amplifier 14.

In the detection of dust contamination, the timing sensor control circuit 18 commands the identifier 16 to identify dust contamination when there is no printed document in the scanning field as shown in FIG 1. The control circuit 16 [sic] compares the R scanning signals to the contamination detection level ( $L_d$ ) from the standard signal generator 17 [sic]. The presence of dust is detected when  $R < L_d$  in contamination detection zones I, II and III.

The detection of the edges of a printed document is performed once a note of paper currency has arrived in the scanning area based on commands from the timing control circuit 18. The identifier 16 binarizes the B (blue) scanning signals using the edge detection level ( $L_e$ ) outputted from the standard signals generator 17 [sic]. The edges of the printed document are determined when binary signal  $B_a$  goes from "0" to "1" or from "1" to "0" in edge detection zones (4) and (5).

As a result, the functions demanded of a photoelectric converter can be satisfied by using a standard light reflection plate with a simple configuration.

In this preferred embodiment, B (blue) signals are used to detect the edges of printed documents. In this case, it was assumed that the edges of the document would have relatively high reflectivity because of the absence of print on the edges. If the edges of the document have relatively low reflectivity because of the presence of print on the edges, R signals can be used instead of B signals.

In this preferred embodiment, R signals were used on both edges of the scanning field. However, signals of another wavelength can also be used.

In this configuration, sharp cut filters were disposed on opal glass, and the transmittivity properties of the filters were used to reflect light of a specific wavelength. However, another means can also be used to reflect light of a specific wavelength.

**(Effect of the Invention)**

As explained above, the present invention can accurately detect the edges of scanned objects and detect dust contamination using a simple configuration.

**4. BRIEF EXPLANATION OF THE DRAWINGS**

FIG 1 shows the configuration of the photoelectric converter of the present invention. FIG 2 is a planar view of the standard reflection plate in FIG 1. FIG 3 is a lateral view of the standard light reflection plate in FIG 2. FIG 4 is a graph used to explain the characteristics of the sharp cut filters. FIG 5 and FIG 6 are output signals used to explain the operation of the photoelectric converter. FIG 7 shows a photoelectric converter of the prior art. FIG 8 and FIG 9 are planar views of a standard light reflection plate of the prior art. FIG 10 shows output signals used to explain the operation of a photoelectric converter of the prior art.

11 ... light source, 12 ... standard light reflection plate, 13 ... color line sensor

Agent

Tadasuke NORIBE, Patent Attorney

Hajime YAMASHITA, Patent Attorney

**FIG 1**

**FIG 2**

**FIG 3**

**FIG 4**

[x-axis] wavelength (nm)

[y-axis] relative sensitivity / transmittivity (%)

**FIG 5**

**FIG 6**

**FIG 7**

**FIG 8**

**FIG 9**

**FIG 10**

## ⑯公開特許公報(A) 平2-12492

⑤Int.Cl.<sup>5</sup>  
G 07 D 7/00識別記号 庁内整理番号  
E 8610-3E

⑬公開 平成2年(1990)1月17日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

④発明の名称 光電変換装置

②特 願 昭63-160889

②出 願 昭63(1988)6月30日

⑦発明者 山川 進 神奈川県川崎市幸区柳町70 株式会社東芝柳町工場内  
⑧出願人 株式会社東芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地  
⑨代理人 弁理士 則近 憲佑 外1名

## 明細書

## 1. 発明の名称

光電変換装置

## 2. 特許請求の範囲

複数の波長に感度を持ち、走査機能を有する  
フォトイメージセンサを使用し反射光により印刷  
物等のパターンを検出する光電変換装置において、  
上記イメージセンサの走査領域に設けられ、被  
検出物が視野内に存在しないとき基準光を反射す  
べく配置されかつ走査位置により異なる波長を反  
射するように構成された基準光反射板を設けたこ  
とを特徴とした光電変換装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔発明の目的〕

## (産業上の利用分野)

本発明は、紙類等の読み取物上のイメージを  
光電変換して読み取るような光電変換装置に関するものである。

## (従来の技術)

従来より例えば、第7図に示すような印刷物

の印刷パターンを検出し印刷物の種類等を判別す  
ることを目的とした光電変換装置がある。

第7図において、照明部71で一定視野を照明  
しその反射光像を結像レンズ72を介してカラーライ  
ンセンサ73に結像する。

印刷物74はベルト75に挟まれて、視野を一  
定速度でx方向に移動することによりカラーライ  
ンセンサ73のy方向走査と合せ、印刷物を2次  
元に走査した信号を得る。

カラーラインセンサ73の出力信号にはRGB  
の色成分を含み、印刷パターンの判別に必要な信  
号処理(図示しない)を行う。

ここで、信頼性の高い検出判別性能を得るため  
には、光電変換装置に対し、次のような事項が要  
求される。

即ち、①照明ランプの劣化やホコリによる信  
号振幅の変化を検出し補正する。

②結像系、またはセンサにホコリが付着  
した場合、自動的に検出する。

③信号処理のために印刷物のエッジを検

出する。

というような機能が要求される。そのため従来は基準光反射板74を読み取り視野に配置している。

すなわち第8図に示す基準光反射板74は従来よく使用されているものであり、矢印で示すy方向走査の中央部74aに反射率が高い例えばオパールガラスが配置されており、両端部74bは反射率を低くするため、例えば黒メッキ処理をしてある。

この場合の走査信号は第10図(a)に示すような信号となる。前述した要求機能の①は、印刷物が存在しないとき、中央部1の電圧をサンプリングし、AGCに使用することで満足される。要求③には走査信号両端Ⅱ、Ⅲの電圧が高くなる

(点線)のを検出することにより、エッジ検出可能となる。又、要求②には走査視野の中央部は走査信号の電圧低下を検出することでホコリ等の汚れは判るが、視野の両端はもともとの信号電圧が無いため、汚れが検出できないという問題が生ずる。

視野内に存在しないとき基準光を反射すべく配置されかつ特定の走査位置において異なる波長を反射するように構成された基準光反射板を設けたものである。

#### (作用)

上記構成により、特定の走査位置以外の領域においては各波長の走査信号全てに電圧が得られるためこの部分をサンプリングしAGCの基準信号に使用する。そして特定の走査位置で電圧の得られない波長の走査信号を読み取り対象物のエッジ検出に使用できる。また視野全域で特定波長の走査信号が得られるためにこの信号をホコリ等の汚れ検出に使用することができる。

#### (実施例)

第1図～第6図を用いて本発明の一実施例を示す。第1図において、照明部11で一定視野を照明しその反射光像を結像レンズ12を介してカラーラインセンサ13に結像する。印刷物14はベルト15に挟み視野を一定速度でx方向に移動することにより、カラーラインセンサ13のy方

一方、第9図に示すような基準光反射板74も用いられており、この基準反射板は、y方向視野すべてを反射率の高い例えばオパールガラス74cにしたものであり、この場合前述した要求機能①、②は満足するが、③については視野全面に渡り電圧が多角なり第10図(b)に示すような印刷物のエッジ検出ができないという問題がある。

(発明が解決しようとする問題点)

従来は、印刷物のエッジを検出することと、読み取り信号の変化及びホコリの付着等の全てを自動的に検出することができなかつたため、読み取り信号を確実に得ることができないといった問題を有していた。

#### [発明の構成]

##### (問題点を解決するための手段)

本発明は上記問題点を解決するために、複数の波長に感度を持ち、走査機能を有するフォトイメージセンサを使用し反射光により印刷物等のパターンを検出する光電変換装置において、上記イメージセンサの走査領域に設けられ、被検出物が

向走査と合わせ、印刷物を2次元に走査した信号を得る。カラーラインセンサ13の出力の信号にはRGBの色成分を含み、これを増幅器14で一定電圧に増幅した後、色分離回路15でR、G、Bの色信号に分離し、判別部16において印刷パターンの判別に必要な信号処理を行う。

さらに、上記印刷物の搬送路上には、印刷物の到来を検知するタイミングセンサ17が配置されており、タイミングセンサ17の出力はタイミング制御回路18に供給される。タイミング制御回路18はタイミングセンサ17からの信号に基づきラインセンサ13、色分離回路15制御回路16の動作を制御する。

上記制御回路16は印刷物のエッジを検知してパターンを検出し、印刷物の種類等を判別とともに、光学系等にゴミが付着したか否かを判別する。すなわち判別回路16は基準信号発生部17と接続されており、上記タイミングセンサ17により印刷物の到来が検知された時から一定時間(読み取り視野に印刷物が到来し、通過し終わるまで)

基準信号発生部17からの基準信号に基づき印刷物の判別を行う。

又、タイミングセンサ17の出力に基づき、紙幣が存在しないときには光学系に付着したゴミ等の判別を行う。

第2図及び第3図は基準光反射板21の構成を説明する図で、金物ベース22に第4図に示すカラーラインセンサの分光感度R(レッド)、G(グリーン)、B(ブルー)に対する全ての波長を反射するオパールガラス23を配置する。さらに第4図に鉛線にて示す透過特性Aを持つシャープカットフィルタ24をオパールガラス23の両端上に置くことにより矢印で示すy方向走査視野の中心部はR、G、B全ての波長の光を反射する。

一方、y方向走査視野の両端部はカラーラインセンサR、G、Bの内Rのみ波長の光のみを反射することになる。

従って、カラーラインセンサの走査信号をR、G、Bの各色信号に分離すると、第5図及び第6図に示すような信号が得られる。

ホコリ等汚れの有無検出においても同様に第1図に示すように視野に印刷物が存在しない時タイミングセンサ制御回路18は判別回路16に汚れ判定を行うように指示し、制御回路16はRの走査信号と基準信号発生部17からの汚れ検出レベル(Ld)とを比較し汚れ検出区間I、II、IIIでR < Ldのとき汚れ有りと判断する。

印刷物のエッジ検出は上述したのと同様にタイミング制御回路18からの指示に基づき、紙幣が走査領域に到来した時にわれば、判別回路16は、B(ブルー)走査信号を基準信号発生部17から出力されるエッジ検出レベル(Le)で二値化し、二値化信号B<sub>α</sub>がエッジ検出区間④、⑤で“0”から“1”又は“1”から“0”に変化した場合、印刷物のエッジであると判断する。

以上のように、簡単な構成の基準光反射板によって前述した光電変換装置に要求される機能を得ることができる。

さらにエッジ検出においては、上記実施例では、B信号を使用し比較的反射率が高くエッジ部に印

刷の無い印刷物を想定したが、逆に反射率が低くエッジ部に印刷の有る印刷物では、B信号の代わりにR信号を使用すれば良い。

すなわち、印刷物が存在しないとき第5図に示すようにR(赤色)の信号は走査領域全域に渡って得ることができるが、シャープカットフィルタ24の特性によりG(グリーン)、(B(ブルー))の信号は走査領域中央部においてのみ得ることができる。

又、第6図に示すように印刷物が存在するときにはR、G、B全ての信号が得られる。

次に上述した構成における動作を説明する。

タイミングセンサ14の出力に基づきタイミング制御回路18は増幅器14にゲイルコントロールの指示を行う。そして第1図に示すように視野に印刷物が存在しない時、各色信号の中央部をAGC回路18のAGCサンプリング(AGT)が“1”的期間サンプリングして検出する。そしてSGC回路17は増幅器14の出力が一定の電圧と保つように増幅器14の利得を制御する。

刷の無い印刷物を想定したが、逆に反射率が低くエッジ部に印刷の有る印刷物では、B信号の代わりにR信号を使用すれば良い。

また、実施例では、視野両端部の反射光はRのみとなるよう構成したが、他の波長であっても構わない。

また、さらにオパールガラスの上にシャープカットフィルタを置き、フィルタの透過特性を利用して特定波長を反射する構成としていたが、これに替え、特定波長を反射する物質を使用しても構わない。

#### 【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、簡単な構成で読み取対象物のエッジを確実に検出することができると共にホコリ等汚れ検出を行うことができるという効果を奏する。

#### 4. 図面の簡単な説明

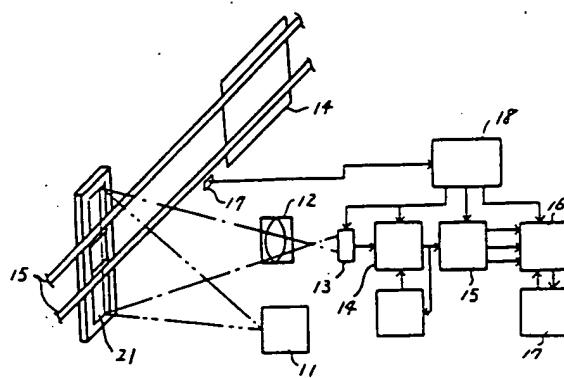
第1図は本発明の光電変換装置を示す構成図、第2図は第1図に示した基準反射板の正面図、第3図は第2図に示した基準反射板側面図、第4図

はシャープフィルタの特性を説明するための特性図、第5図及び第6図は光電変換装置の動作を説明するための出力信号示す図、第7図は従来の光電変換装置を示す図、第8図及び第9図は従来の基準反射板の正面図、第10図は従来装置の動作を説明するための出力信号を示す図である。

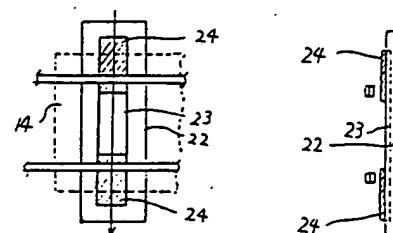
1 1 … 照明部、1 3 … カラーラインセンサ  
1 2 … 基準反射板

代理人 弁理士 則近 審佑  
同 山下 一

第1図

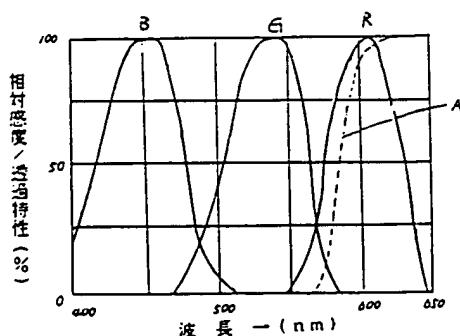


第2図



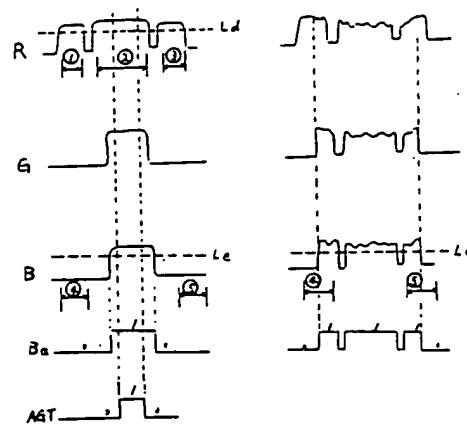
第3図

第4図

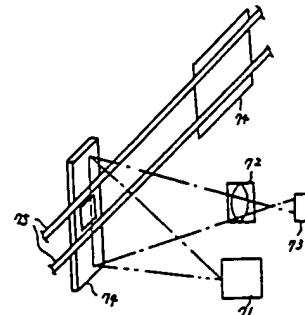


第5図

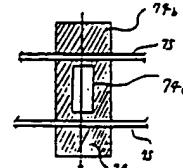
第6図



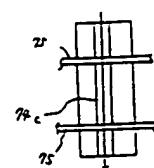
第7図



第8図



第9図



第10図

